



(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 40 07 526 A 1

(51) Int. Cl. 5:  
**H 02 P 9/08**  
H 02 K 19/36  
B 60 R 16/02  
// H05B 3/26

(21) Aktenzeichen: P 40 07 526.5  
(22) Anmeldetag: 9. 3. 90  
(43) Offenlegungstag: 12. 9. 91

DE 40 07 526 A 1

(71) Anmelder:  
Audi AG, 8070 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:  
Winkler, Josef, 8079 Kipfenberg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Drehstromgenerator

(57) Um dem hohen Leistungsbedarf an elektrischer Energie in einem Kraftfahrzeug zu Beginn einer Kaltstartphase zu entsprechen, ist vorgesehen, daß kurzzeitig die Erregerwicklung eines Drehstromgenerators mit erhöhter Spannung versorgt wird, so daß die Leistungsabgabe des Generators erhöht ist.

DE 40 07 526 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Drehstromgenerator gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Drehstromgeneratoren sind heute üblich und gehören zur Standardausrüstung in Kraftfahrzeugen. Im Ständer ist die Drehstromwicklung und im Läufer die Erregerwicklung untergebracht. Der in der Drehstromwicklung erzeugte Strom fließt über Plusdioden in das Bordnetz des Kraftfahrzeuges, ein Teil wird jedoch abgezweigt und dient über die Erregerdioden als Erregerstrom für die Feldwicklung. Im Erregerstromkreis ist ein Regler vorgesehen.

In heutigen Kraftfahrzeugen nehmen die Verbraucher an Elektrizität immer mehr zu. Dies hat eine sehr starke Belastung des Bordnetzes zur Folge. Insbesondere bei kaltem Kraftfahrzeug wird der Bedienungskomfort dadurch erhöht, daß bei noch kalter Brennkraftmaschine die für Sicherheit und Komfort notwendige Wärme elektrisch erzeugt wird, beispielsweise durch Beheizen der Heckscheibe, durch Beheizen der Sitze und durch Beheizen der Frontscheibe. Dabei kann es kurzfristig zu einem Spannungsabfall aufgrund des hohen Strombedarfs der Verbraucher kommen.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Leistungsfähigkeit der im Kraftfahrzeug vorgesehenen Stromerzeugung zu erhöhen.

Die Aufgabe wird gelöst durch den Hauptanspruch.

Erfundungsgemäß ist vorgesehen, daß ein zusätzlicher Transformator den von den Drehstromwicklungen gelieferten Strom auf eine höhere Spannung transformiert, und diese höhere Spannung wiederum der Erregerwicklung zugeführt wird, so daß sich insgesamt die Leistungsabgabe des Generators aufgrund einer höheren Spannung und somit eines höheren Stroms in der Erregerwicklung erhöht.

Die auf diese Weise erzielte Leistungserhöhung ist üblicherweise jedoch nicht für den Normalfall vorgesehen, da sie auf Dauer zu einer Überbelastung des Generators führt. Da jedoch die erhöhte Leistung des Generators nur für kurze Zeit und in der Regel bei tiefen Außentemperaturen erforderlich ist, kann der Generator durch die höhere Spannungsversorgung für die Erregerwicklung keinen Schaden nehmen. Insbesondere die tiefen Außentemperaturen wirken einer Überhitzung des Generators entgegen. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüche beschrieben.

So ist es möglich, mit der höheren Spannung zusätzlich weitere Verbraucher zu versorgen. Bei Fahrzeugen der Marke Cadillac ist es bereits bekannt, den von der Drehstromlichtmaschine abgegebenen Strom auf eine höhere Spannung zu transformieren, um damit eine heizbare Frontscheibe zu versorgen. In einem solchen Fall bietet es sich an, von dem ohnehin hochtransformierten Strom einen Teil abzuzeigen und der Erregerwicklung wieder zurückzuführen. Dabei kann es jedoch notwendig sein, durch einen entsprechenden Widerstand oder alternativ durch einen Spannungsregler die hochtransformierte Spannung wieder auf einen Wert herunterzusetzen, der so ausgelegt ist, daß der Generator in der Zeit, in der die Erregerwicklung mit erhöhter Spannung angesteuert wird, keinen Schaden nimmt.

Zusätzlich wird vorteilhafterweise eine Rückstromdiode eingebaut, um einen Rückfluß des Stromes bei abgeschaltetem Verbraucher zu vermeiden.

In üblicher Weise können an geeigneter Stelle Zeitglieder vorgesehen werden, die dafür Sorge tragen, daß die Versorgung der Erregerwicklung mit erhöhter

Spannung nur für einen begrenzten Zeitraum vorgesehen wird.

Es ist sinnvoll, die erhöhte Leistungsabgabe gleichzeitig abhängig von der Temperatur zu machen. Zum einen darf die Generatorreparatur selbst nicht einen bestimmten Schwellwert überschreiten, da eine Überhitzung sonst zur Zerstörung führen könnte.

Des Weiteren ist davon auszugehen, daß ein sehr hoher Strombedarf nach einem Kaltstart bei Temperaturen unter 0° auftritt, da dann die Scheiben vereist sind und elektrisch abgetaut werden. Hierbei erweist es sich als günstig, daß gleichzeitig bei derartigen Temperaturen der Generator eine sehr niedrige Temperatur hat und dementsprechend die Gefahr der Überhitzung durch erhöhte Spannung in der Erregerwicklung verhältnismäßig gering ist. In der Praxis wird man dementsprechend nur bei Temperaturen um oder unter 0°C für eine Zeitspanne von etwa 3 Minuten den Generator mit höherer Spannung in der Erregerwicklung betreiben, um ihn dann entweder durch den Temperaturschalter oder durch das Zeitglied, je nachdem, welches früher anspricht, wieder auf seinen Normalbetrieb zurückzuschalten. Innerhalb dieser Zeit könnte dann die erforderliche elektrische Leistung zur Verfügung gestellt werden, um insbesondere die Frontscheibe schnell auf elektrischem Wege abzutauen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 die Beschaltung eines Drehstromgenerators gemäß Stand der Technik;

Fig. 2 die Beschaltung eines Drehstromgenerators gemäß Erfindung;

Fig. 3 eine Abänderung der erfundungsgemäßen Ausführung;

Fig. 4 eine weitere Variante der Darstellung nach Fig. 3; und

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform der Erfindung.

In Fig. 1 ist ein üblicher Drehstromgenerator nach dem Stand der Technik dargestellt. Die Generatoreinheit ist mit dem Bezugssymbol 10 bezeichnet, er weist eine Drehstromwicklung 12 im Ständer und eine Erregerwicklung 14 im Läufer auf.

Der in der Drehstromwicklung erzeugte Strom wird über Dioden 18 gleichgerichtet und einem an einem Ausgang 20 zum einen dem Akkumulator 30 und zum anderen einem Verbraucher 32, der über einen Schalter 34 ein- und ausschaltbar ist, zugeführt. Der Verbraucher 32 steht beispielgebend für die Verbraucherquellen in einem Kraftfahrzeug.

Über einen Ausgang 22, dem gleichzeitig bei Einschalten über den Zündschalter 26 und die Ladekontrollampe 24 sowie die Diode 28 ein Strom zugeführt werden kann, ist der gleichgerichtete Drehstrom von den Wicklungen 12 über die Leitung 36 mit dem Regler 38 verbunden, der den Durchfluß des Stromes durch die Erregerwicklung 14 regelt.

Die von den Drehstromwicklungen 12 abgegebene Stromstärke und somit Leistung ist abhängig von der Stromstärke in der Erregerwicklung 14, die sich aus dem Widerstand der Erregerwicklung und der angelegten Spannung ergibt, die über die Leitung 36 zugeführt wird.

Erfundungsgemäß ist nun, wie aus Fig. 2 zu entnehmen, vorgesehen, daß vor der Gleichrichtung in den Dioden 18 die Wechselspannung der Drehstromwicklungen über Leitungen 40 abgegriffen wird und den Primärwicklungen eines Transfornators zugeführt wird, an dessen Sekundärwicklungen eine höhere Spannung

abgegriffen werden kann.

Dieser Transformator ist über einen Schalter 42 zu-schaltbar. Durch einfache Diodengleichrichtung über die Dioden 46 wird die höhere Spannung 48 nicht dem Anschluß 22 zugeführt, und von dort ist sie über 36 dem Regler 16 zuführbar. Gleichzeitig wird die in den Drehstromwicklungen 12 erzeugte normale Netzspannung im Kraftfahrzeugnetz über die Leitung 38 abgenommen und ebenfalls dem Regler 16 zugeführt.

Solange der Schalter 42 geschlossen ist, wird in den Transformatoren 44 eine höhere Spannung erzeugt, die etwa 20 bis 50% über der üblicherweise von den Drehstromgeneratoren erzeugten Spannung liegt. Diese Spannung wird für einen begrenzten Zeitraum der Erregerwicklung 14 zugeführt, so daß die Leistungsabgabe in den Drehstromwicklungen 12 aufgrund des höheren induzierten Stromes steigt.

Bei Überhitzung des Generators oder nach einem bestimmten Zeitablauf wird der Schalter 42 geöffnet, und die Erregerwicklung 14 wird über die Leitung 38 mit der Normalspannung beaufschlagt, der Generator wird dann in der gewohnten Weise betrieben.

Eine weitere Variante ist in Fig. 3 dargestellt. Dort ist ein Verbraucher mit hohem Leistungsbedarf vorgesehen, der durch den Widerstand 50 angedeutet ist. Ein praxisbezogenes Beispiel für einen derartigen Verbraucher via eine elektrisch beheizbare Frontscheibe, die innerhalb kürzester Zeit abgetaut sein muß und einen ohmschen Widerstand von etwa 1,8 Ohm besitzt. Zum Abtauen der Frontscheibe ist eine elektrische Leistung der Größenordnung von 1,5 kw notwendig.

Zur Versorgung eines Verbrauchers mit einem derartig geringen ohmschen Widerstand stellt sich bei vorgegebener Spannung ein hoher Strom ein. Es ist wünschenswert, um die Stromstärke kleiner zu halten, mit höherer Spannung den elektrischen Verbraucher zu versorgen, damit der Querschnitt der Leitungszuführungen und -abführungen in vertretbaren Dimensionen gehalten werden kann und danach dem Verbraucher die gleiche Leistung zugeführt werden kann.

Hier bietet es sich an, die bei der Erfindung ohnehin zu erzeugende höhere Spannung gleichzeitig zur Versorgung des elektrischen Verbrauchers zu verwenden, wie es in Fig. 3 dargestellt ist. In den Transformatoren 44, die wie im vorhergehenden Beispiel über relaisbetätigten Schalter 42 ein- und ausgeschaltet werden können, wird eine höhere Spannung erzeugt, die über Dioden 46a und 46b gleichgerichtet wird und dementsprechend als Gleichspannung an den Verbraucher 50 geliefert wird. Durch die Erhöhung der in den Transformatoren 44 erzeugten Spannung kann die Stromstärke für den Verbraucher 50 geringer gehalten werden. Ein derartiges Hochtransformieren von Spannungen für bestimmte Verbraucher im Kraftfahrzeug ist bereits bekannt.

Die auf diese Weise erzeugte höhere Spannung kann gleichzeitig zur Ansteuerung der Erregerwicklung für eine bestimmten Zeit verwendet werden. Sie wird über eine Leitung 48 und einen Widerstand 52 sowie eine Sperrdiode 54 der Erregerwicklung 14 zugeführt. Der Widerstand 52 dient zum Herabsetzen der Spannung auf einen Wert, der von der Erregerwicklung – zumindest für kürzeren Zeitraum und bei niedrigen Temperaturen – ohne Schaden vertragen wird. Die Diode 54 verhindert einen Rückfluß von Strom in den Verbraucher 50.

Eine Ausführung ähnlich der in der Fig. 3 dargestellten ist in Fig. 4 angegeben. Dort ist der Widerstand 52 durch eine Spannungsregelschaltung 56 ersetzt. Damit

ist sichergestellt, daß unabhängig von der Belastung des Transformators 44 durch den Verbraucher 50 die der Erregerwicklung 14 zugeführte erhöhte Spannung konstant ist.

Eine weitere Alternative, die eine verringerte Belastung der Transformatoren 44 darstellt, ist in Fig. 5 aufgezeichnet. Hier ist ein extra Transformatorausgang des Transformators 44 vorgesehen, der über Gleichrichterdioden 58 direkt der Erregerwicklung 14 angeschlossen ist. Somit ist das Spannniveau allein über den Transformator bestimmt und unabhängig von der Belastung des Sekundärkreises durch den Verbraucher 50.

Über den Anschluß 60 kann ein Zeitglied zugeordnet werden, das den Zusatztransformator zur Erzielung der höheren Spannung nach einem bestimmten Zeitraum von etwa 3 Minuten abschaltet. Dieser Zeitraum kann abhängig gemacht werden von der Außentemperatur oder Generatortemperatur, bei hohen Generatortemperaturen kann eine Notabschaltung erforderlich sein, so daß der Generator nur mit der üblichen und normalen Bordspannung in der Erregerwicklung weiterbetrieben wird. Alternativ kann bei sehr tiefen Außentemperaturen ohne Gefahr für den Generator der Zeitraum auch ausgedehnt werden, dadurch daß tiefe Umgebungstemperaturniveau die Kühlung verbessert und die Gefahr des Erhitzens verringert ist.

Über einen Temperatursensor kann verhindert werden, daß bei hohen Außentemperaturen oder bei betriebswarmer Brennkraftmaschine die Transformatoren 44 zugeschaltet werden.

#### Patentansprüche

1. Drehstromgenerator für ein Kraftfahrzeug, mit Drehstromwicklungen, mindestens einer Erregerwicklung, und einer Spannungsversorgung für die Erregerwicklung, gekennzeichnet durch einen zusätzlichen Transformator (44), der den von den Drehstromwicklungen (12) gelieferten Strom auf eine höhere Spannung transformiert, und einen Abgriff (48) für den zusätzlichen Transformator, um die höhere Spannung an die Erregerwicklung (14) zu legen.

2. Drehstromgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die höhere Spannung zugleich für die Versorgung von Verbrauchern (50) eingesetzt wird, und daß ein Widerstand (52) in der Verbindung zwischen Abgriff und Erregerwicklung zum Herabsetzen der Spannung vorgesehen ist.

3. Drehstromgenerator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbindung zwischen Abgriff und Erregerwicklung ein Spannungsbegrenzer (56) vorgesehen ist.

4. Drehstromgenerator nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbindung zwischen Abgriff und Erregerwicklung eine Rückstromdiode (54) vorgesehen ist.

5. Drehstromgenerator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zeitglied vorgesehen ist, das nach einer vorgebbaren Zeitspanne die Verbindung zwischen Abgriff und Erregerwicklung auftrennt, so daß die Erregerwicklung (14) nunmehr mit der üblichen Spannung beaufschlagt wird.

6. Drehstromgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich eine Temperaturüberwachung des Generators vorgesehen ist, die die Verbindung zwi-

schen Abgriff und Erregerwicklung bei Überschreiten einer Temperaturschwelle auf trennt.

7. Drehstromgenerator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Verbindung nur unterhalb vorgebbarer Außentemperaturen hergestellt ist. 5

8. Drehstromgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Verbindung nur bei starker Belastung des Generators hergestellt ist. 10

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**— Leerseite —**

FIG.1

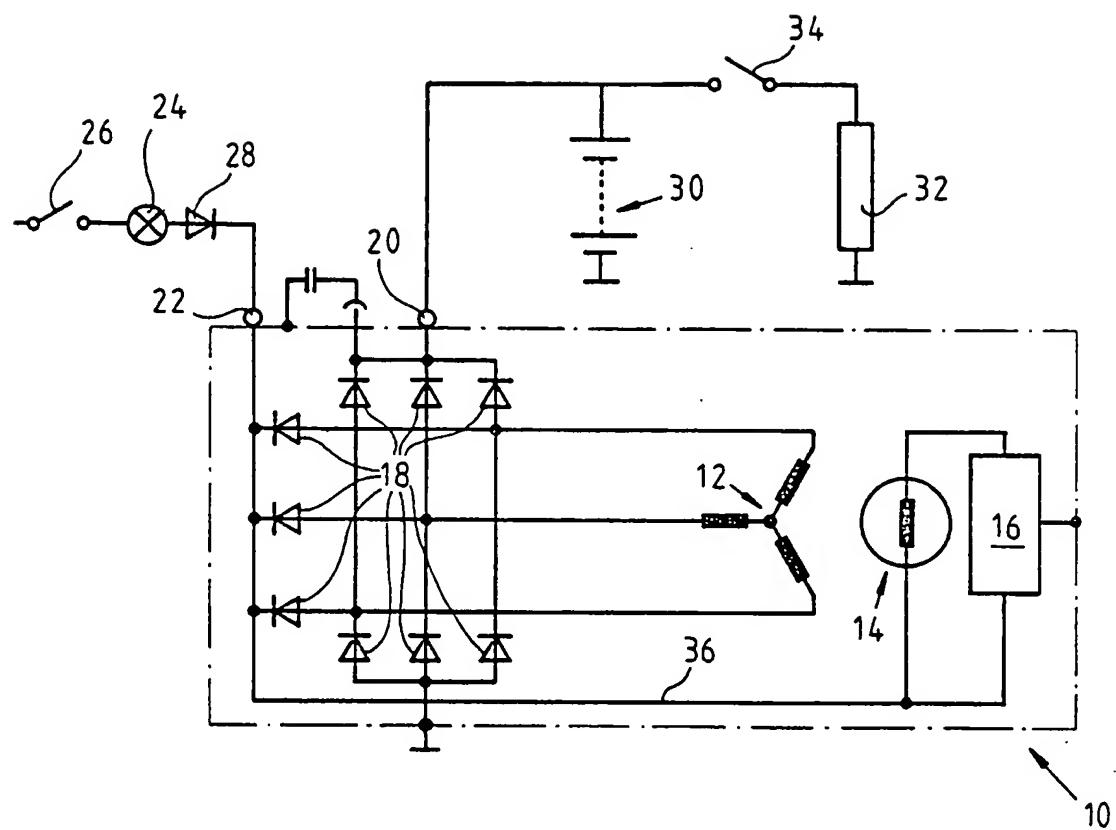


FIG. 2

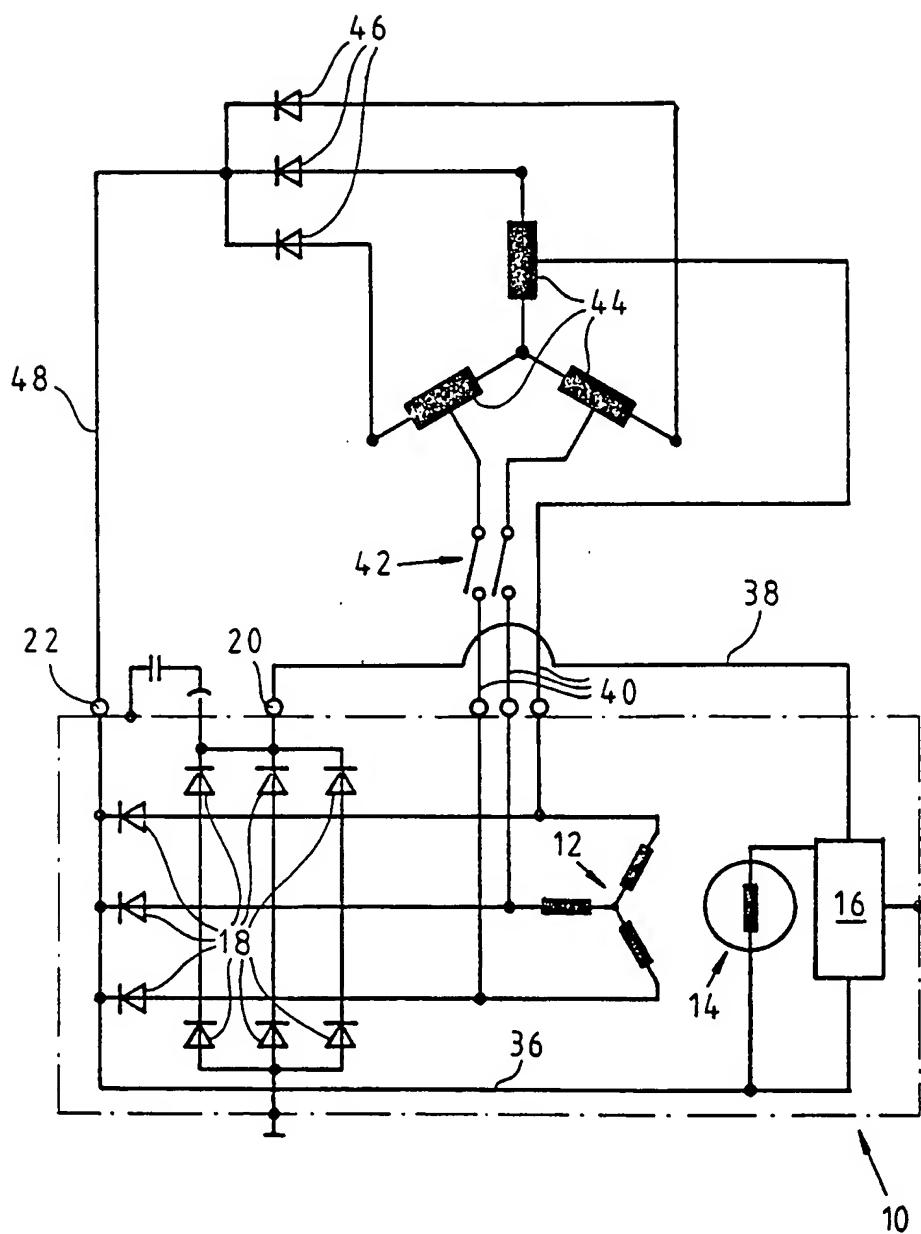


FIG. 3

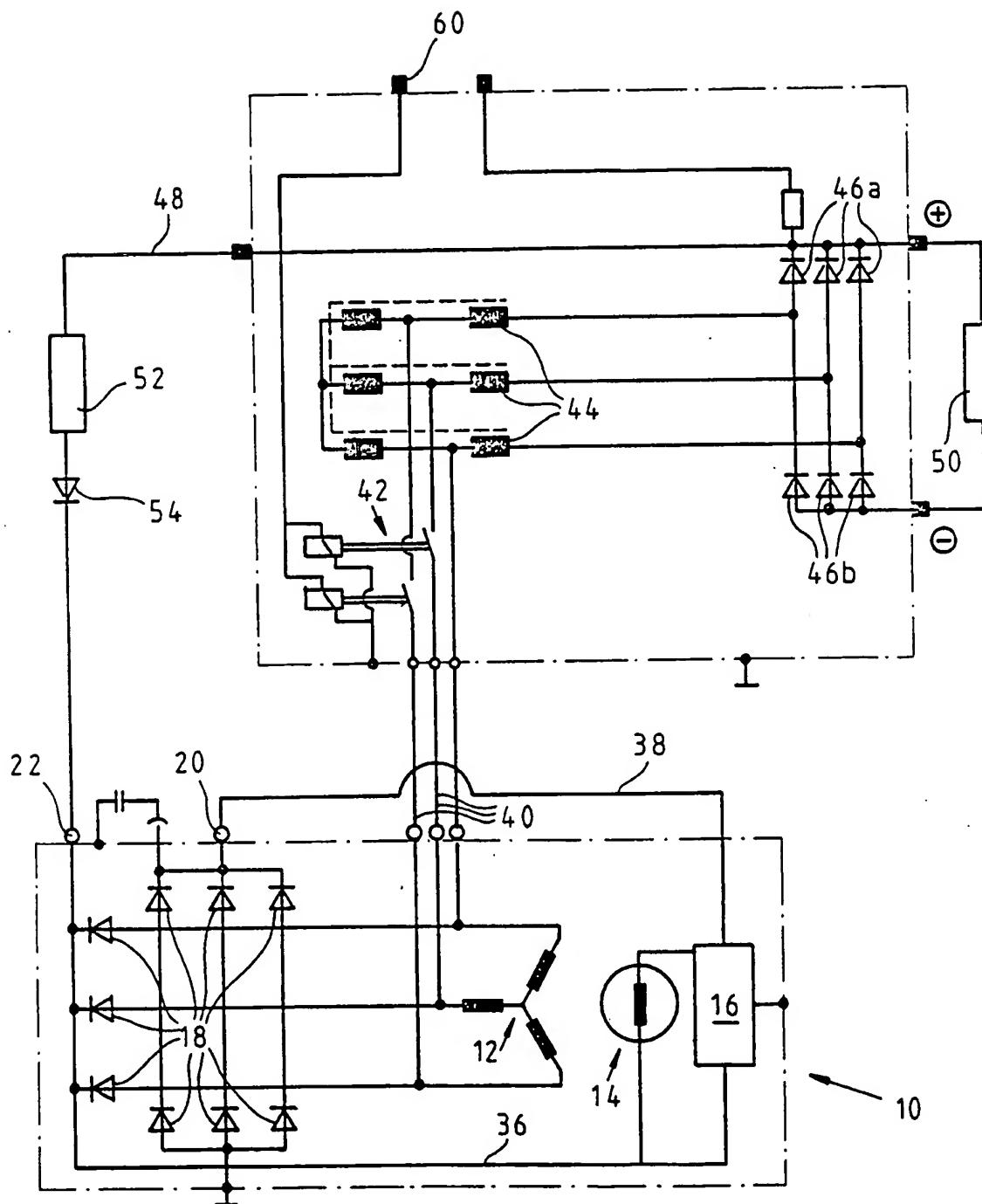


FIG. 4

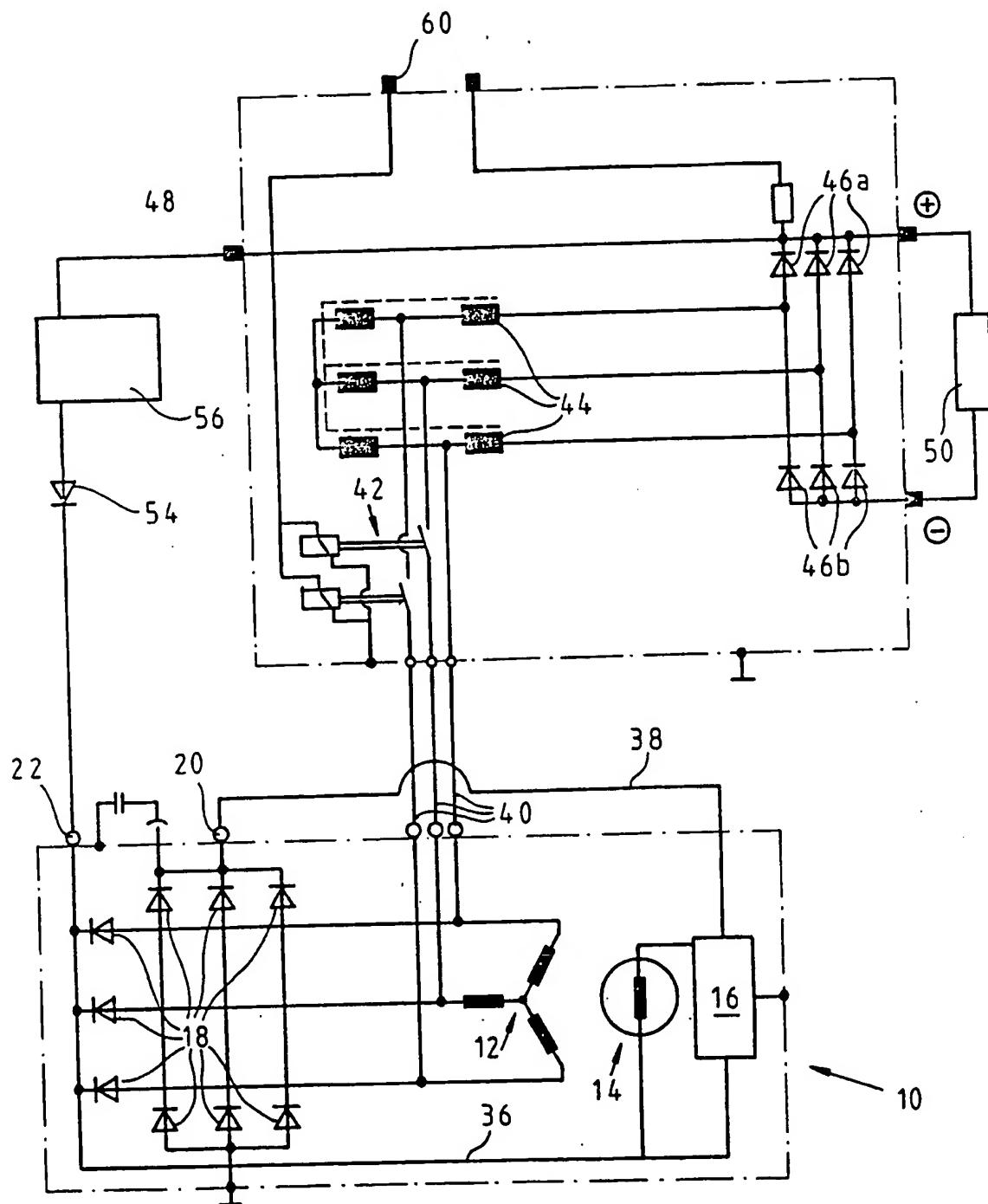


FIG. 5

